

P1CN030010 WO

IB/2004/050555

证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2003 05 06 ✓

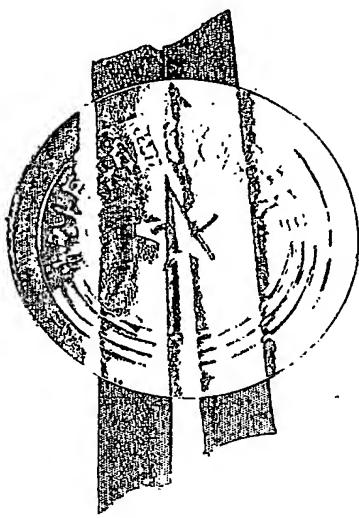
申 请 号： 03 1 28689.5 ✓

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 具有改进的信道估计能力的 C D M A 通信系统

申 请 人： 皇家飞利浦电子股份有限公司

发明人或设计人： 张学军； 李岳衡



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2004 年 2 月 10 日

权 利 要 求 书

1、一种用于基于 CDMA 的通信系统中的电路，其具有一个接收机，该接收机用于经由多个专用信道接收该系统想要的信息，其中该信息包括来自于所述多个专用信道中至少两个专用信道的多个导频，该电路包括：

一个比较器，用于将来自于多个专用信道的多个导频的功率进行相互比较，并且输出具有最大功率值的一个导频；及

一个信道估计电路，用于基于所述的具有最大功率值的导频进行信道估计，以获得相关的信道参数。

2、一种用于基于 CDMA 的通信系统中的电路，其具有一个接收机，该接收机用于经由多个专用信道接收该系统想要的信息，其中该信息包括来自于至少两个专用信道的多个导频，该电路包括：

一个信道估计电路，用于对每个专用信道上进行信道估计，以获得与每个信道有关的信道参数，其中该系统经所述的每个专用信道接收一个导频；及

一个合并电路，用于将所述的所有信道参数合并以获得最后的信道参数。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的电路，还包括一个解调器，该解调器对该系统想要的信息进行解调以恢复用户数据。

4、根据权利要求 2 所述的电路，还包括：

一个检测电路，用于评估所述参数的功率振幅，以得到评估结果，并将该评估结果与一个预定的阈值进行比较以产生一个控制信号；以及

一个比较器，其用于将所述参数的功率振幅进行相互比较，以输出最大功率振幅，如果该控制信号表明该评估结果大于该阈值，则比较器进行比较；

其中，如果该控制信号表明该评估结果不大于该阈值，则所述合并电路将所有的所述信道参数进行合并。

5、如权利要求 4 所述的电路，其中，对于所述参数的所有可能的组合，所述检测电路通过计算每一对参数之间的功率差值来评估功率振幅，并选择最大的功率差值作为所述评估结果。

6、如权利要求 4 或 5 所述的电路，还包括一个解调器，该解调器基于从比较器或合并电路的输出，对系统所想要的信息进行解调，以恢复用户数据。

7、一种基于 CDMA 的通信系统，包括：

一个接收机，其经多个专用信道接收该系统想要的信息，所述的信息包括来自于至少两个专用信道的多个导频；

一个比较器，其将所述的多个导频的功率进行相互比较，并输出具有最大功率值的导频；

一个信道估计电路，其用于基于具有最大的功率值的导频进行信道估计，以获得相关的信道参数；以及

一个解调器，其基于相关的信道参数对该系统所想要的信息进行解调，以恢复用户数据。

8、一种基于 CDMA 的通信系统，包括：

一个接收机，用于经多个专用信道接收该系统想要的信息，所述的信息包括来自于至少两个专用信道的多个导频；

一个信道估计电路，用于对每个专用信道进行信道估计，以获得与每个信道相关的信道参数，其中该系统经所述的每个专用信道接收一个导频；

一个合并电路，用于将所述的信道参数进行合并，以获得输出的最后的信道参数；以及

一个解调器，用于基于合并电路的至少一个输出，将该系统想要

的信息进行解调，以恢复用户数据。

9、如权利要求 8 所述的系统，其中，所述合并电路通过将这些信道参数进行算术加法，将所有的信道参数进行合并。

10、如权利要求 8 或 9 所述的系统，还包括：

一个检测电路，用于评估所述参数的功率振幅以得到评估结果，并将该评估结果与一个预定阈值进行比较以产生控制信号；以及

一个比较器，用于将所述参数的功率振幅进行相互比较以输出最大功率振幅，如果所述控制信号表明该评估结果大于所述所述阈值，则所述的比较器进行比较；

其中，如果所述控制信号表明该评估结果不大于所述所述阈值，则合并电路将所有的信道参数进行合并；

其中，基于从所述比较器或所述合并电路的输出，所述解调器将该系统所想要的信息进行解调，以恢复用户数据。

11、如权利要求 10 所述的系统，其中，对于所述参数的所有可能的组合，所述检测电路通过计算每一对参数之间的功率差值来评估功率振幅，并将最大的功率差值选定为所述评估结果。

12、一种在基于 CDMA 的通信系统中使用的方法，其中该通信系统具有一个接收机，该接收机用于经多个专用信道接收该系统想要的信息，所述的信息包括来自于至少两个专用信道的多个导频，所述的方法包括下列步骤：

将来自于多个专用信道的多个导频进行相互比较；

输出具有最大功率值的导频；以及

基于所述的具有最大功率值的导频进行信道估计，以获得相关的信道参数。

13、一种在基于 CDMA 的通信系统中使用的方法，其中该通信

系统具有一个接收机，该接收机用于经多个专用信道接收该系统想要的信息，所述的信息包括来自于至少两个专用信道的多个导频，所述的方法包括下列步骤：

对每个专用信道进行信道估计，以获得与每个信道相关的信道参数，其中该系统经所述的每个专用信道接收一个导频；

输出与每个信道相关的信道参数；以及

将所有的信道参数进行合并以获得最后的信道参数。

14、如权利要求 12 或 13 所述的方法，还包括解调步骤，在该步骤中，对该系统所想要的信息进行解调，以恢复用户数据。

15、如权利要求 13 所述的方法，还包括下列步骤：

对所述的参数的功率振幅进行评估以得到一个评估结果；

将该评估结果与一个预定的阈值进行比较以产生一个控制信号；

以及

如果所述控制信号表明该评估结果大于所述阈值，将所述参数的功率振幅进行相互比较以输出最大功率振幅；

其中，如果所述控制信号表明评估结果不大于所述阈值，则进行合并的步骤。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中所述的评估步骤通过针对所述参数的所有可能的组合，计算每一对参数之间功率差值，并且将最大功率差值作为所述评估结果。

17、如权利要求 15 或 16 所述的方法，还包括解调步骤：基于输出的所述最大功率振幅或输出的所述最后信道参数，对该系统想要的信息进行解调，以恢复用户数据。

说 明 书

具有改进的信道估计能力的 CDMA 通信系统

技术领域

本发明涉及一种无线通信系统，尤其涉及一种经由专用信道传送多个导频的具有改进的信道估计能力的码分多址(CDMA)通信系统。

背景技术

众所周知，在基于 CDMA 的无线网络中，移动终端使用导频数据对信道进行估计，以有助于从基站所传送的信息中解调有用的数据，如语音、图象和控制数据。移动终端和基站通过信令获知导频数据。通过将传送导频期间在固定时间间隔内所取出的接收信号与原始已知的导频数据进行比较，移动终端能够估计出复基带信道衰落信息，以恢复经由并行信道与所述导频一起传送的有用信息。在大多数情况下，分配有多个专用信道的每个移动终端只具有一个专用的导频信道。然而，在一些环境下，如在移动用户远离基站的情形下，尤其当还有严重的衰落或阴影效应时，单个导频可能不足以使移动终端进行有效信道估计以恢复有用信息。

为此，已有方法利用那些在公共信道上对所有用户传送的公用导频来改善信道估计。通常，在可以得到的公共信道上，如广播信道(BCH)、前向接入信道(FACH)以及寻呼信道(PCH)上，存在一系列的导频符号。在这种情况下，首先从某一用户的专用单个导频信道和用于所有用户的其它公共导频信道中找出具有最大功率的导频信号，然后再使用该导频信号对该用户进行信道估计及数据解调。

然而，在实际系统中，导频并不一定总是存在于公共信道中。当运用上述方法时，如果信道估计需要一个公共导频但却不能得到该导频时，将可能引起通信质量的下降。

因此，需要一种经由专用信道传送多个导频的具有改进的信道估计能力的通信系统。

发明内容

本发明提供一种关于多个专用导频的具有改进的信道估计能力的基于 CDMA 的通信系统。在本发明中，附加的导频与原始导频一起经通信系统的专用信道传送。这些附加的导频在原始导频信号强度变弱的情况下使用。

根据本发明的第一实施例，提供一种基于 CDMA 的通信系统，该基于 CDMA 的通信系统包括接收机、比较器、信道估计电路及解调器。接收机经多个专用信道接收该系统想要的信息，这些信息包括来自于至少两个信道的多个导频。比较器将多个导频的功率互相进行比较，然后输出具有最大功率值的导频。然后，信道估计电路基于具有最大功率值的导频进行信道估计，以得出相关的信道参数。用这种方式，能够更好地估计信道参数。最后，解调器基于该相关信道参数对该系统想要的信息进行解调，以恢复用户数据。

根据本发明的第二实施例，提供一种基于 CDMA 的通信系统，该基于 CDMA 的通信系统包括接收机、信道估计电路、合并电路和解调器。接收机经多个专用信道接收该系统想要的信息。这些信息包括来自于至少两个专用信道的多个导频。信道估计电路对每个专用信道进行信道估计，以获得与每个信道有关的信道参数。然后，合并电路将所有的信道参数合并以获得输出的最后信道参数。用这种方式，能够得到更精确的信道参数。最后，基于合并电路的输出解调器对移动终端想要的信息进行解调，以恢复用户数据。

本发明的第三实施例基本上是将上述的第一和第二实施例结合在一起。

其它的目的及达到的效果连同对本发明的全面理解，通过参考下面结合有附图的说明书和权利要求书，将变得更加明白和清楚。

附图说明

通过参考附图及结合例子对本发明作更加详细地解释说明，其中的附图为：

图 1 描述了由基站通过 n 个专用于一个移动终端的并行信道所发送的信息；

图 2 描述了根据本发明的第一实施例的单个移动终端的信道估计及数据解调电路；

图 3 描述了根据本发明的第二实施例的单个移动终端的信道估计及数据解调电路；

图 4 描述了根据本发明的第三实施例的单个移动终端的信道估计及数据解调电路。

在所有附图中，相同的参考标号代表类似的或相应的特征或操作程序。

具体实施方式

图 1 描述了在基于 CDMA 的系统中，如 CDMA IS-95，CDMA2000，WCDMA（尤其是 WCDMA-HSDPA（高速下行数据包分组接入）），由基站通过 n 个专用于某个移动终端的并行信道，向该终端所发送的信息。

如图 1 中所示，在 n 个专用信道中，有 m 个信道用于传送多个导频。每个导频能够占据一个信道的全部或部分，且该导频的位置在每个导频中可以是不同的。在其余的 l 个信道（如，在 WCDMA 中的专用物理数据信道（DPDCH））中，传送没有导频的数据。根据本发明，必需在某一持续时间内，至少通过两个专用信道传送导频。

图 2 描述了根据本发明的第一实施例的一个移动终端 20 的信道估计及数据解调电路。移动终端 20 包括一个比较器 22，一个信道估计电路 26，一个解调器 28 及其它常规的部件（如，天线等）。为了简单起见，未显示这些常规的部件。

在图 2 中，输入数据已经经过处理而成为基带信号并已时间对齐。比较器 22 测量从所有的专用信道接收到的导频的功率（即，信号强度），并且将它们进行相互比较。然后，比较器 22 选定具有最大功率的单个导频作为实际使用的导频，并输出到信道估计电路 26。基于由比较器 22 所选定的这个导频，信道估计电路 26 以常规的方式进行信道估计以估算信道衰落参数。这些参数被提供给解调器 28 用于以常规的方式对所接收的信号进行解调。在对所接收的信号进行解扰和解扩之后，解调器 28 从所接收到的信号中得到用户数据并将它

们作为输出数据提供给移动终端 20 的输出装置（如，显示器和扬声器）。

图 3 描述了根据本发明的第二实施例的一个移动终端 30 的信道估计及数据解调电路。移动终端 30 包括一个信道估计电路 32、一个合并电路 36、一个解调器 28 和其它部件。同样，为了简单起见，未示出这些常规的部件。还有，输入数据已作为基带信号进行处理并经过时间对齐。

在图 3 中，信道估计电路 32 使用从各个信道接收到的导频，按常规的方式，对每个信道进行单独地估计，以实现信道估计。该信道估计可以用并行或串行的方式来进行。然后，将得到的每个信道的信道衰落参数发送到合并电路 36。

然后，合并电路 36 通过对接收到的每个信道的所有参数进行算术加法，将其进行合并以从中得到最终结果。例如，假设有两个信道。信道 1 的信道衰落参数是 $(A_1 e^{j\phi} + n_1)$ ，信道 2 的信道衰落参数为 $(A_2 e^{j\phi} + n_2)$ ，其中 A_1 和 A_2 是功率振幅， ϕ 是相位， n_1 和 n_2 是复数噪声。合并电路 36 将这些参数进行合并以从中得到最后结果： $(A_1 + A_2)e^{j\phi} + (n_1 + n_2)$ 。来自合并电路 36 的最后结果被提供给解调器 28，用来以常规方式对所接收到的信号进行解调。在对所接收到的信号进行解扩和解扰之后，解调器 28 从所接收到的信号中得到用户数据并将它们作为输出数据提供给移动终端 30 的输出装置。

图 4 描述了根据本发明的第三实施例的一个移动终端 40 的信道估计及数据解调电路。该实施例将上述的第一和第二实施例结合起来。如图 4 中所示，移动终端 40 包括一个信道估计电路 32，一个导频功率检测电路 42，一个比较器 22，一个合并电路 36，一个解调器 28，及其它常规部件。

在图 4 中，信道估计电路 32 使用从该信道中接收到的导频，按常规方式，通过单独对每个信道进行估计的方法来实现信道估计。然后，将所得到的每个信道的信道衰落参数发送到检测电路 42。对于功率振幅的所有可能的组合，检测电路 42 计算任意两个功率振幅的差值，并找到其中最大的差值。如果该最大差值的绝对值大于预定的

阈值（如，所有估计功率最大值的 20%），由估计电路 32 所输出的参数将提供给比较器 22，用于以一种类似于上述第一实施例中的方式对它们的功率振幅进行比较。否则，这些参数将提供给合并电路 36，用于以在第二实施例中所用的类似的方式进行合并。在上面所述中，也可以采用由检测电路 42 评估功率振幅的其它方式来决定是使用第一还是第二实施例中的方法更加有效。

根据由检测电路 42 所确定的检测结果，解调器 28 接收来自比较器 22 或合并电路 36 的一个输出，以用于对所接收到的信号进行解调。无论接收的是比较器 22 的输出信号还是合并电路 36 的输出信号，在对所接收到的信号进行解扰和解扩之后，解调器 28 从所接收到的信号中得到用户数据，并将它们作为输出数据提供给移动终端 40 的输出设备。

在上面所述中，本发明一直结合移动终端进行描述。但本发明也可以用在基站的收发器中。

虽然本发明一直结合特定的实施例进行描述，但是显而易见的是根据前述的描述，许多替换、修改或变更对于本领域的技术人员来说都是明显的。因此，本发明旨在包括落在所附的权利要求书的本质和范围中的所有的这种的替换、修改或变更。

说 明 书 附 图

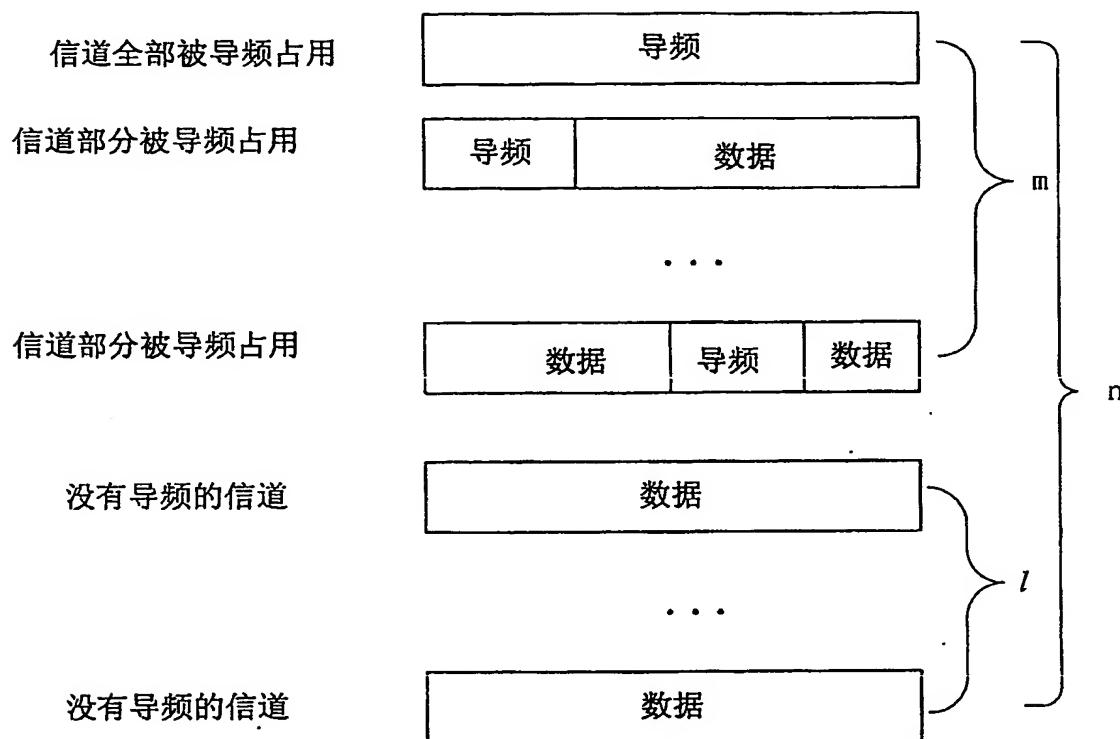


图1

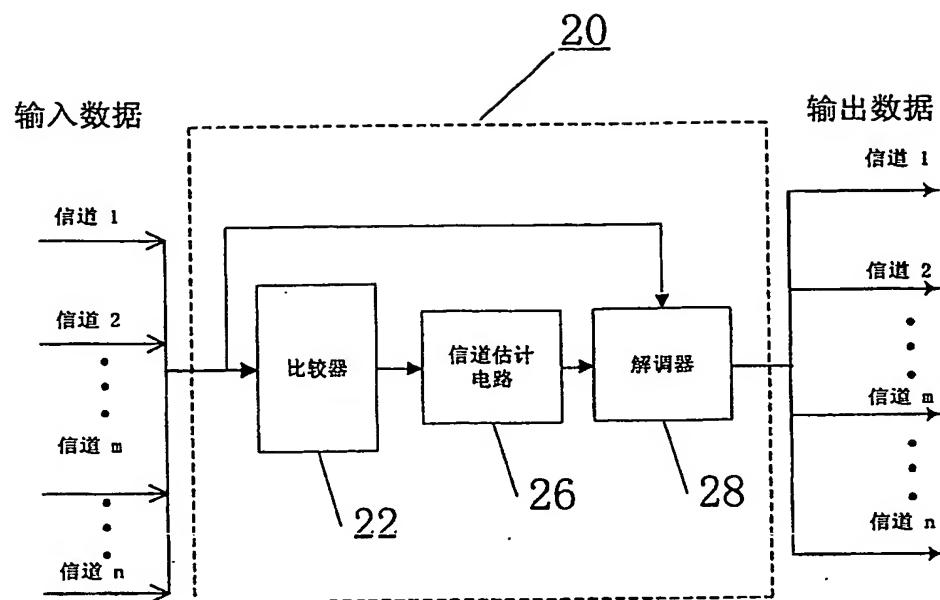


图2

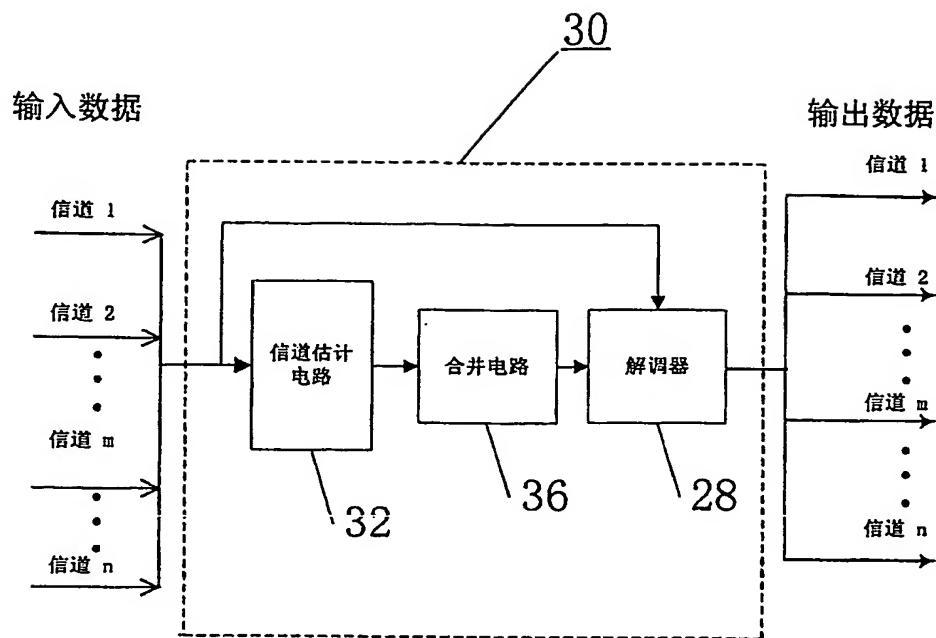


图3

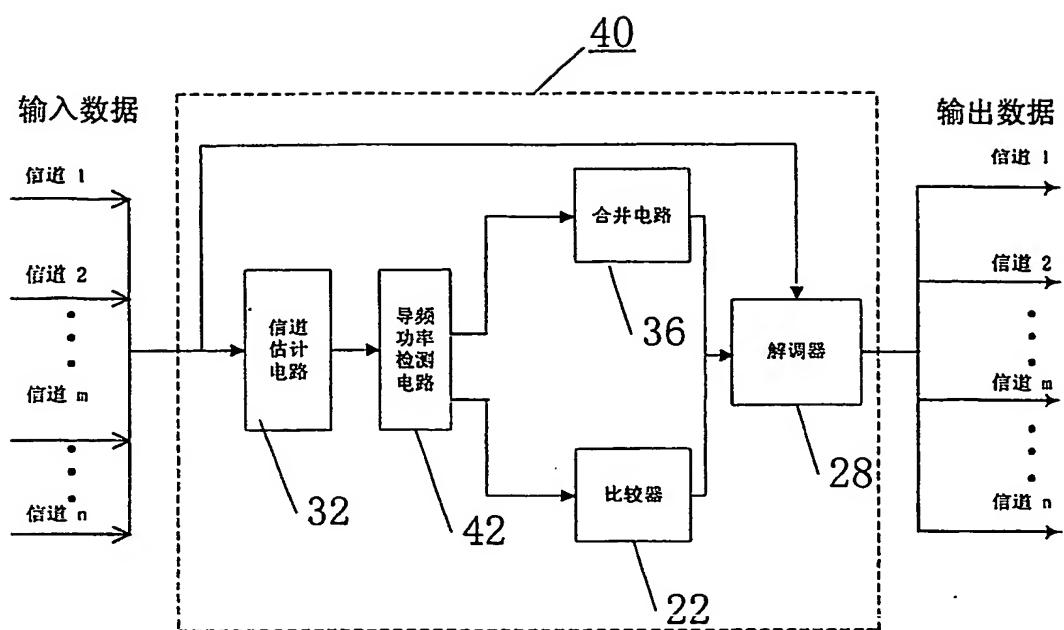


图4